

Энергетическая и экологическая безопасность мира и Украины: состояние и перспективы

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Основопологающим условием стабильного функционирования экономики выступает обеспечение ее различными видами ресурсов в необходимых объемах, наиважнейшими из которых являются энергетические ресурсы [1].

Исследования мирового энергетического совета (МЭС) свидетельствуют о том, что к 2020 г. энергопотребление в мире увеличится на 55% с дальнейшим сохранением данной тенденции. Основные причины такой ситуации, по мнению ученых, заключаются в следующем: рост численности населения планеты; бурное развитие экономики стран «третьего мира»; продолжение процессов урбанизации и индустриализации указанных да и развитых стран; повышение мобильности жизни.

По прогнозам МЭС в 2030 г. мировое потребление нефти может достичь 4,5 млрд.т, что на 1,25 млрд.т больше ее теперешнего уровня. Мировое потребление конечной энергии в 2050 г. может достигнуть уровня 356 млн.ТДж, а в 2100 г. - до 457 млн.ТДж (при современном объеме ее потребления около 200 млн.ТДж). При этом мировая добыча угля может удвоиться, а газа – возрастет до 4 трлн.м³, что эквивалентно всем разведанным запасам Америки [2].

В современном мировом энергодобавлении нефть составляет 38%, газ – 20% и уголь – 27%. С увеличением численности населения и ростом производительности труда во всем мире (даже при широком внедрении энергосберегающих технологий) увеличивается спрос на электроэнергию [3].

Суммарная мощность всех электростанций мира в настоящее время составляет $1,5 \cdot 10^{12}$ Вт, что весьма близко к допустимому экологическому ограничению $2 \cdot 10^{14}$ Вт. Расчетный предел энергопроизводства на Земле не должен превышать 10^{14} Вт по каждому виду энергии: добавляющей (тепловая, атомная, термоядерная) и недобавляющей (гидравлической, приливно-океанической, ветровой, геотермальной, солнечной). Превышение расчетного предела может привести к значительному повышению температуры планеты Земля, смещению климатических зон, повышению уровня морей и океанов вследствие таяния ледников горных вершин и айсбергов Гренландии, Арктики и Антарктиды. При этом уменьшится объем фотосинтеза и в итоге могут возникнуть неблагоприятные изменения во всей биосфере.

Следует также иметь в виду факт ограниченности мировых залежей невозобновляемых энергоносителей. При нынешней потребности в них и ранее отмеченных темпах их использования прогнозные оценки дают такие величины: урана хватит на 40 лет; нефти – на 42 года; газа – на 62 года [4].

Дальнейшее развитие топливно-энергетического комплекса (ТЭК) мира и Украины, в частности, должно основываться на принципах гармонического сосуществования систем «экономика-энергетика-природа-общество». К энергетике стабильного развития предъявляются требования ограничений на использование невозобновляемых природных ресурсов [5], а также снижение уровня эмиссии CO₂ (парникового газа) [6].

Мировая энергетика является источником экологических проблем: эмиссии CO₂ при сжигании твердых топлив и продуктов переработки нефти; загрязнение

окружающей среды «выхлопными» газами и твердыми пылевидными частичками сгоревшего топлива (особенно – угля) ТЭС, а также ядовитыми газами СО и NO «выхлопа» тепловых двигателей (ДВС) автомобильного, железнодорожного и авиационного транспорта. Загрязняющими факторами также являются складываемые на поверхности земель сельскохозяйственного назначения зольные отходы ТЭС, работающих на небогатых и низкосортных углях. Это проявляется в «кислотных дождях» в ареале размещения ТЭС, защелачивание почвы и близлежащих малых рек, водоемов и т.п.

Основной потребитель энергетических материалов и продуктов переработки нефти (ЭМ и ППН) в Украине – промышленность (91,8%). Изменения в динамике эмиссии в период 1996-2004г. прямо пропорциональны фактическим объемам потребления ЭМ и ППН[6].

Разрешение экологических проблем, связанных с работой ТЭС, требует значительных затрат, что увеличивает себестоимость производства электроэнергии. Однако 40% производства электроэнергии в Европе и 44% в мире базируются на использовании угля.

Украина, ее угольная промышленность имеют достоверные запасы твердого первичного энергоносителя, которых при добыче 140...150 млн.т в год хватит на 300 лет. В настоящее время из общей установленной мощности украинских ТЭС (28,7 млн.кВт) почти 25% физически изношены полностью, 66% - эксплуатируются сверх нормативного и безаварийного ресурса и лишь 10% - еще не исчерпали расчетного периода эксплуатации. А это «способствует» нарушениям ритмичного обеспечения потребителей электроэнергией, высокому уровню отрицательного воздействия на окружающую среду, высокой стоимости энергоносителей (по данным Донбассэнерго, в 0,07 грн себестоимости 1 кВт·ч электроэнергии топливо составляет 0,06 грн). Кроме того отсутствует механизм, стимулирующий экономию электроэнергии и значительную энергоемкость ВВП [1]. Только сейчас, в середине 2006 г, в связи с критическим состоянием в поставках газа и нефти принят ряд постановлений по сбережению газа, используемого в технологических процессах различных производств, особенно в металлургии.

Сейчас в Украине на долю ТЭС приходится 59% вырабатываемой электроэнергии, однако возникает вопрос об энергоносителях и электростанциях, которые производят еще 41% электроэнергии.

В мировой практике для производства электроэнергии, особенно в странах с низким потенциалом добычи и залежей угля и нефти, а также отсутствием ЭМ и ППН, используют источники возобновляемых энергоносителей, таких, как ветер, гидроресурсы, биосырье, тепло геотермальных источников, а также атомная энергетика.

Возобновляемые энергоресурсы (ВЭР) способны обеспечить растущие энергопотребности человечества на достаточно длительную перспективу. Однако эти источники имеют ряд недостатков: непостоянство во времени и малую плотность переносимой в пространстве энергии; географические особенности территорий (особенно для ветроэнергетики – ВЭС); сложную систему преобразования электроэнергии по ее параметрам – частоте, напряжению, мощности; значительные площади поверхности, занятые комплексами энергетического оборудования, и т.п.

Пока роль нетрадиционных возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в топливно-энергетическом балансе государств не выходит за пределы добавочных, вспомогательных ресурсов местного значения. Но их вклад в мировой энергобаланс в начале XXI столетия составляет около 10% [3].

В частности, 10-12% мощностей ветровых потоков в 100 раз больше гидро-

энергетического потенциала мира. Департамент энергетики США в своих расчетах утверждает, что с помощью ветра можно произвести энергии в 15 раз больше ее сегодняшней мировой потребности.

Лидером мировой ветроэнергетики являются США – 1700 МВт установленной мощности, которые производят 5 млрд. кВт·ч энергии в год. В первую тройку входят также Германия (643 МВт) и Дания (540 МВт). Интенсивно развивают ветроэнергетику Франция и Бельгия. Стоимость энергии, производимой на современных ВЭС, составляет менее четырех центов за 1 кВт·ч [3]

В Украине первые ВЭС введены в эксплуатацию в 1993 г. Сейчас суммарная мощность действующих ВЭС составляет 12,75 МВт, а производство электроэнергии – в пределах 19...20 млн. кВт·ч. Отставание мощностей ВЭС Украины от Германии – в 750 раз, Дании – в 100 раз, Испании – в 90 раз, Голландии – в 32 раза, и Англии – в 27 раз [3]. Россия по этому показателю отстает еще больше.

Мировая атомная электроэнергетика занимает промежуточное положение в ряду достоинств и проблем, которые характерны для различных видов добавляющих и недобавляющих энергий с позиции экологических ограничений. Несмотря на трагические последствия аварийных ситуаций на АЭС, которые в большей или меньшей мере характерны для подобных станций во всем мире и источником возникновения которых чаще всего выступает человеческий фактор, атомная электроэнергетика во многих развитых странах дает высокий процент выработки электроэнергии по отношению к ее полному производству. (Например: в Англии и Японии – более 90%, во Франции – 95%, в США – более 45% и т.п.)

К концу 2000 г. число действующих ядерных энергоблоков возросло до 439, суммарная мощность которых равна 352171 МВт. При этом суммарная мощность АЭС 12 экономически развитых стран мира достигла 312055 МВт, т.е. 88,62% мощностей АЭС всего мира. А Франция, Япония и США располагают вместе почти 58% мировых мощностей АЭС при общем числе ядерных энергоблоков – 216, т.е. 49,2% [4].

Достоинства АЭС очевидны: нет эмиссии парниковых газов (поэтому на работу АЭС не распространяются требования Киотского протокола); нет угольных отходов; даже нет радиоактивных отходов, но накапливается отработанное ядерное топливо (ОЯТ), которое после переработки и обогащения может использоваться в АЭС [7].

Существенным фактором развития атомной энергетики является ее эколого-экономическая конкурентоспособность, в том числе и с точки зрения минимума топливных и эксплуатационных расходов. В частности, в последние годы в США и некоторых европейских странах (Финляндии, Испании, Бельгии, Франции и др.) эти расходы для АЭС составляют около 1,71 цент/кВт·ч, а для ТЭС на угле – 1,85, ТЭС на газе – 4,06, ТЭС на мазуте – 4,41 цент/кВт·ч [6].

Украина в настоящее время располагает 14-тью ядерными энергоблоками общей мощностью 15,6 млн. кВт, что составляет 32% мощностей электростанций всех видов.

Наиболее экономически эффективным является согласованная эксплуатация АЭС с ГАЭС, ГЭС и ВЭС, особенно для решения проблем дефицита пиковых мощностей. В этом году запущена в эксплуатацию первая очередь Ташлыкской ГАЭС, которая будет в согласованном режиме работать с Южноукраинской АЭС.

В перспективе рассматриваются вопросы снижения стоимости и сроков строительства и реконструкции АЭС; преодоления барьеров на пути строительства новых АЭС [7]; переход на более дешевое ядерное топливо, т.е. развитие АЭС с реакторами на быстрых нейтронах [8] (подобных реактору -опреснителю в г.Шевченко республики Казахстан).

Уже в настоящее время осуществляется переход от традиционной технологии строительства АЭС (проект, производство, строительство) к перспективной схеме: проектирование-изготовление-сборка, т.е. производственная линия по изготовлению одного - двух модулей в неделю, сборка из них небольших блоков и монтаж на подготовленных площадках зданий электростанций. На таком принципе основан международный проект высокотемпературного графитового реактора (HTGR) в ЮАР, а также российского проекта IV поколения АЭС с модулем электромощности в 114 МВт. Этим проектом предусмотрены: издержки производства электроэнергии – 1,43 цент/кВт·ч.; ресурс – 40 лет; срок строительства – 24 месяца; длительность эксплуатации между перезагрузками ТВЭЛ – 72 месяца; длительность перезагрузки – 30 суток; капитальные затраты – 100 млн.дол./модуль; обслуживающий персонал на 10-модульный комплекс – 80 человек.

Сокращается также число занятых на обслуживании АЭС (чел/МВт). Если для Западной Европы этот показатель равен 0,35 чел/МВт, для США - 0,64 чел/МВт, то в проекте России планируется – 0,07 чел/МВт [4].

По сообщениям информационных агентств все развитые страны мира уже сейчас и в будущем в целях укрепления энергетической безопасности не только не отказываются от «услуг» атомной энергоэнергетики, но и увеличивают число проектируемых, строящихся и вводимых в эксплуатацию ядерных энергоблоков: Швеция, Польша, в перспективе (ближайшие 10-15 лет) США – более 30, Россия – более 25, Украина – до 10-15 и др.

Для Украины атомная электроэнергетика ближайшие 30-45 лет обеспечит энергетическую независимость и безопасность, будет способствовать быстрому сокращению ТЭС, что улучшит экологию, позволит сберечь первичные энергоносители и перерабатывать их как химическое сырье (нефть, газ, энергетические угли, торф) и даже производить синтетическое топливо (спирты, биотопливо для ДВС и т.п.) для подвижного состава в результате переработки сырья сельскохозяйственных и лесных хозяйств.

Список литературы

1. Гайдук В. Развитие ТЭК Украины, основа ее экономической безопасности // Экономика Украины. – 2001. – №5. – С.4-7.
2. Слепишкова Л. Концепція сталого розвитку і вимоги до енергетики // Економіка України. – 2002. – №9. – С.29-33.
3. Холодов Д. Эффективное использование возобновляемых источников энергии в приморском регионе // Экономика Украины. – 2000. – №12. – С.75-77.
4. Малахова В., Преображенская Л. Мировая атомная электроэнергетика:конец XX и начало XXI века // Энергия: экономика, техника, экология. – 2001. – №7. – С.2-16.
5. Беляев Л., Марченко О., Филиппов С. Энергетика мира как фактор устойчивого развития // Энергия:экономика, техника, экология. – 2001. – №11. – С.2-11.
6. Меткова Л., Тарасова М. Оценка потребления энергоресурсов и выбросов парниковых газов в промышленности Украины // Экономика Украины. – 2001. – №6. – С.67-72.
7. Петухов А. Барьеры на пути новых АЭС. // Энергия: экономика, техника, экология. – 2001. – №9. – С.10-16.
8. Поплавский В. Состояние и перспективы развития АЭС с реакторами на быстрых нейтронах. // Теплотехника. – 2004. – №8. – С.2-9.